

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-137328

(43)Date of publication of application : 14.05.2002

(51)Int.Cl.

B32B 15/08  
H01L 21/304  
H01L 23/12  
H05K 3/00  
H05K 3/46

(21)Application number : 2000-335345

(71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 02.11.2000

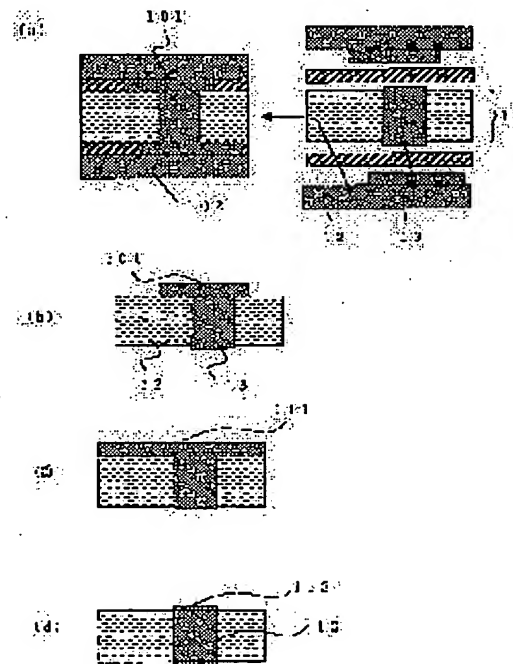
(72)Inventor : NAKAMURA HIDEHIRO  
ENOMOTO TETSUYA  
ENDO TOSHIHIRO  
NAKASO AKISHI

(54) METHOD FOR PROCESSING THIN PLATE-LIKE ARTICLE, METHOD FOR MANUFACTURING CONNECTION SUBSTRATE USING THE METHOD, CONNECTION SUBSTRATE, MULTILAYERED WIRING BOARD AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME, SUBSTRATE FOR SEMICONDUCTOR PACKAGE AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME, AND SEMICONDUCTOR PACKAGE AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a processing method capable of uniformly performing grinding and efficiently processing a thin plate-like article, a connection substrate manufactured by the processing method and excellent in accuracy, strength and connection reliability, and capable of connecting only a necessary place, a multilayered wiring board using the connection substrate, a substrate for a semiconductor package and the semiconductor package, and to provide a method for efficiently manufacturing them.

SOLUTION: In the method for processing the thin plate-like article, a resin layer having tackiness is formed on the surface of either one of a support substrate high in rigidity or the thin plate-like article, and the support substrate high in rigidity and the thin plate-like article are laminated through the resin layer to perform processing. The connection substrate using the processing method, the multilayered wiring board, a method for manufacturing the multilayered wiring board, the substrate for the semiconductor package and a method for manufacturing the semiconductor package are also disclosed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of

**BEST AVAILABLE COPY**

rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-137328

(P2002-137328A)

(43) 公開日 平成14年5月14日 (2002.5.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	サーチ* (参考)
B 3 2 B 15/08		B 3 2 B 15/08	4 F 1 0 0
H 0 1 L 21/304	6 2 2	H 0 1 L 21/304	6 2 2 W 5 E 3 4 6
	23/12	H 0 5 K 3/00	R
H 0 5 K 3/00		3/46	T
3/46			N

審査請求 未請求 請求項の数40 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-335345 (P2000-335345)

(22) 出願日 平成12年11月2日 (2000.11.2)

(71) 出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 中村 英博

茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式会社総合研究所内

(72) 発明者 榎本 哲也

茨城県つくば市和台48 日立化成工業株式会社総合研究所内

(72) 発明者 遠藤 俊博

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下館事業所内

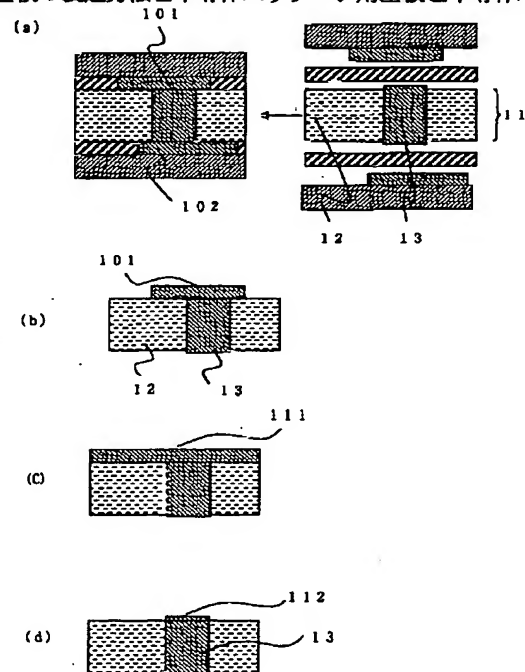
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄板状物品の加工方法とその加工方法を用いた接続基板の製造方法と接続基板と多層配線板の製造方法と多層配線板と半導体パッケージ用基板の製造方法と半導体パッケージ用基板と半導体パ

(57) 【要約】

【課題】 研磨が均一に行え、かつ効率的な薄板状物品の加工方法と、その方法を用いて、精度に優れ、強度に優れ、接続信頼性に優れ、かつ必要な箇所のみの接続の行える接続基板とその接続基板を用いた多層配線板と半導体パッケージ用基板と半導体パッケージ並びに効率よくこれらを製造する方法を提供すること。

【解決手段】 剛性の高い支持基板または薄板状物品の表面のいずれかに、粘着性を有する樹脂層を形成し、その樹脂層を介して、剛性の高い支持基板と薄板状物品を貼り合わせて加工を行う薄板状物品の加工方法と、その方法を用いた接続基板と、多層配線板と、多層配線板の製造方法と、半導体パッケージ用基板と、半導体パッケージの製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】剛性の高い支持基板または薄板状物品の表面のいずれかに、粘着性を有する樹脂層を形成し、その樹脂層を介して、剛性の高い支持基板と薄板状物品を貼り合わせて加工を行う薄板状物品の加工方法。

【請求項2】加工が、研磨である請求項1に記載の薄板状物品の加工方法。

【請求項3】研磨を、ロール状研磨機で行う請求項2に記載の薄板状物品の加工方法。

【請求項4】貼り合わせを、加熱しながら行う請求項1～3のうちのいずれかに記載の薄板状物品の加工方法。

【請求項5】接着性を有する樹脂層に、感光性ドライフィルム状の樹脂層を用い、剛性の高い支持基板と薄板状物品を貼り合わせる前に、所定の範囲を露光して粘着力を調整する請求項1～4のうちのいずれかに記載の薄板状物品の加工方法。

【請求項6】剛性の高い支持基板と薄板状物品を機械的に剥離する請求項1～5のうちのいずれかに記載の薄板状物品の加工方法。

【請求項7】粘着力を露光により調整する範囲を、貼り合わせ領域の周囲部分から内側領域に設け、研磨後に粘着力を調整していない周囲部分領域を切り落として、その後、薄板状物品と剛性の高い支持基板を機械的に分離する請求項1～6のうちのいずれかに記載の薄板状物品の加工方法。

【請求項8】少なくとも、接続導体となる第1の金属層と、その第1の金属層と除去条件の異なる第2の金属層からなる複合金属層の、第1の金属層を選択的に除去し、2層以上の導体回路の接続する箇所にのみ接続用導体を形成し、その接続用導体を埋めるように絶縁樹脂層を形成した薄板状物品と、剛性の高い支持基板のいずれかの表面に、粘着性を有する樹脂層を形成し、その樹脂表面の所定領域の粘着力を変化させた後、薄板状物品と剛性の高い支持基板を貼り合わせ、接続用導体が露出するように絶縁樹脂層を研磨する工程を有する接続基板の製造方法。

【請求項9】接続用導体が露出するように絶縁樹脂層を研磨した後に、第2の金属層を選択的に除去し、導体回路を形成する工程を有する請求項8に記載の接続基板の製造方法。

【請求項10】接続用導体が露出するように絶縁樹脂層を研磨した後に、第2の金属層を全て除去する工程を有する請求項8に記載の接続基板の製造方法。

【請求項11】複合金属層が、第1の金属層と第2の金属層とさらに第3の金属層からなるものであり、第2の金属層と第3の金属層の除去条件が異なるものを用いる請求項8に記載の接続基板の製造方法。

【請求項12】接続用導体が露出するように絶縁樹脂層を研磨した後に、第3の金属層を選択的に除去し、導体回路を形成する工程を有する請求項11に記載の接続基

板の製造方法。

【請求項13】接続用導体が露出するように絶縁樹脂層を研磨した後に、第3の金属層を全て除去する工程を有する請求項11に記載の接続基板の製造方法。

【請求項14】第3の金属層を除去した後に、露出した第2の金属層を除去する請求項12または13に記載の接続基板の製造方法。

【請求項15】接続用導体が露出するように絶縁樹脂層を研磨した後に、露出した接続用導体の表面に導体を追加形成する工程を有する請求項8～14のうちのいずれかに記載した接続基板の製造方法。

【請求項16】接続用導体が露出するように絶縁樹脂層を研磨した後に、露出した接続用導体の表面に、接触抵抗の小さい金属皮膜を形成する工程を有する請求項8～15のうちのいずれかに記載の接続基板の製造方法。

【請求項17】請求項8～16のうちのいずれかの方法によって製造され、2層以上の導体回路を接続する基板であって、絶縁樹脂層と接続用導体からなり、その接続用導体が、2層以上の導体回路の接続する箇所にのみ絶縁樹脂層を厚さ方向に貫くように形成され、絶縁樹脂層の少なくとも一方の面から露出している接続基板。

【請求項18】絶縁樹脂層の一方の面に導体回路を有する請求項17に記載の接続基板。

【請求項19】導体回路が金属層である請求項18に記載の接続基板。

【請求項20】絶縁樹脂層の両面に接続用導体が露出している請求項17に記載の接続基板。

【請求項21】接続用導体の露出した部分が、接触抵抗の小さい金属で覆われている請求項17～20のうちのいずれかに記載の接続基板。

【請求項22】絶縁樹脂層が、シリコン変性ポリアミドイミドである請求項17～21のうちのいずれかに記載の接続基板。

【請求項23】請求項17～22のうちのいずれかに記載の接続基板と、少なくともその一方の面に形成された接着絶縁層と、その接着絶縁層の表面に設けられた外層導体からなり、その外層導体が接続用導体に接続された多層配線板。

【請求項24】接着絶縁層が、シリコン変性ポリアミドイミドである請求項23に記載の多層配線板。

【請求項25】請求項8～16のうちのいずれかに記載の方法を用いて作成した接続基板に、少なくともその一方の面に形成された接着絶縁層を形成し、その接着絶縁層の表面に外層導体を形成し、かつその外層導体を接続用導体に接続する工程を有する多層配線板の製造方法。

【請求項26】接続用導体が露出するように絶縁樹脂層を研磨した後に、露出した接続用導体の表面に、接着絶縁層と金属箔を重ね、加熱・加圧にして積層一体化する工程を有する請求項25に記載の多層配線板の製造方法。

【請求項27】接続用導体が露出するように絶縁樹脂層を研磨した後に、露出した接続用導体の表面に、接着絶縁層と回路導体を有する外層基板を重ね、加熱・加圧にして積層一体化する工程を有する請求項25または26に記載の多層配線板の製造方法。

【請求項28】外層基板に、絶縁層の一方の面に導体回路を有し、他方の面に金属箔を有する基板を用いる請求項27に記載の多層配線板の製造方法。

【請求項29】外層基板に、絶縁層の両面に導体回路を有する基板を用いる請求項27に記載の多層配線板の製造方法。

【請求項30】外層基板に、両面の導体を接続するバイアホールを有する基板を用いる請求項27～29のうちいずれかに記載の多層配線板の製造方法。

【請求項31】外層基板に、基板の内部に内層回路を有する基板を用いる請求項29に記載の多層配線板の製造方法。

【請求項32】接着絶縁層に、シリコン変性ポリアミドイミドを用いる請求項25～31のうちいずれかに記載の多層配線板の製造方法。

【請求項33】加熱・加圧して積層一体化する工程の後に、外層回路を形成する工程を有する請求項25～32のうちいずれかに記載の多層配線板の製造方法。

【請求項34】請求項8～16のうちいずれかに記載の接続基板を用い、半導体チップを搭載する箇所キャビティを有する半導体パッケージ用基板。

【請求項35】請求項23または24に記載の多層配線板を用い、半導体チップを搭載する箇所にキャビティを有する半導体パッケージ用基板。

【請求項36】請求項8～16のうちいずれかの方法で製造した接続基板及び／又は請求項25～33のうちいずれかに記載の方法で製造した多層配線板を用い、半導体チップを搭載する箇所にキャビティを形成する工程を有する半導体パッケージ用基板の製造方法。

【請求項37】請求項17～22のうちいずれかに記載の接続基板、請求項23～24のうちいずれかに記載の多層配線板、及び／又は請求項34～35のうちいずれかに記載の半導体パッケージ用基板を用い、半導体チップを搭載した半導体パッケージ。

【請求項38】請求項8～16、請求項25～33、請求項36に記載の方法を用い、半導体チップを搭載する工程を有する半導体パッケージの製造方法。

【請求項39】半導体チップと外層回路とを接続する工程を有する請求項36に記載の半導体パッケージの製造方法。

【請求項40】半導体チップを樹脂で封止する工程を有する請求項35または36に記載の半導体パッケージの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、薄板状物品の加工方法とその加工方法を用いた接続基板の製造方法と接続基板と多層配線板の製造方法と多層配線板と半導体パッケージ用基板の製造方法と半導体パッケージ用基板と半導体パッケージの製造方法と半導体パッケージに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、我々を取り巻く社会環境は、情報通信網の進展と共に大きく変化している。その中に、携帯機器の成長があり、小型・高機能化と共にその市場は拡大している。このため、配線板に使用される基材にはより薄いものが求められ、また、半導体パッケージの更なる小型化と、それらを高密度に実装できる多層配線基板が要求され、高密度配線が可能な層間接続、すなわち高密度多層化技術が重要となっている。

【0003】このような薄い基材を用いた配線板は、曲がりやすく、折れやすいので、通常は、剛性の高い板の縁にテープなどで連結し、各種のレジストのラミネーターやレジストの印刷機あるいはフォト法での現像機、回路を形成するためのエッチング機などに流して加工している。ところが、このような薄い基材の加工には、上記の他に、銅箔の表面の研磨や、樹脂層を形成した後に内層導体の一部を露出するための研磨を行うことがあり、上記と同様に、剛性の高い板の縁にテープなどで連結して研磨機を通して、このような研磨方法には、研磨ロールで加工するロール研磨、微小粉を吹き付けるブラスト研磨が広く一般に知られている。また、剛性の高い板の縁にテープなどで連結しないで、ラップ盤に貼り合わせて行うラップ加工も広く知られている。

【0004】また、半導体パッケージなどの配線板における多層化方法としては、ドリル穴明けとめっきプロセスを組み合わせたスルーホール接続があり、広く一般に知られているが、全ての層にわたって穴があくので、配線収容性に限界がある。そこで、接続部の穴体積を減らすため、絶縁層の形成→穴あけ→回路形成を繰り返すビルドアップ技術が主流となりつつある。このビルドアップ技術は、大別して、レーザ法とフォトリソ法があり、レーザ法は、絶縁層に穴をあけるのにレーザ照射を行うものであり、一方、フォトリソ法は、絶縁層に感光性の硬化剤（光開始剤）を用い、フォトマスクを重ねて、露光・現像して穴を形成する。

【0005】また、更なる低コスト化・高密度化を目的とするいくつかの層間接続方法が提案されている。その中に、穴明けと導電層めっき工程を省略できる工法が注目されている。この方法は、まず、基板の配線上に導電性ペーストの印刷でバンパを形成した後、Bステージ状態にある層間接続絶縁材と金属層を配置して、プレスによりバンパを成形樹脂内に貫挿させ、金属層と導通接続させるものである。このバンパを貫挿する方法は、学会や新聞でも発表されており、プリント板業界で広く認知

されている。また、シリコンゴムなどのエラストマの中にめっきしたワイヤを厚さ方向に埋め込んだものが開発され、2層の導体を接続する簡易ツールとして利用されている。

#### 【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところが、近年では、薄い基材がより薄くなり、研磨工程では、ロール研磨では、剛性の高い板の縁にテープなどで連結しても、薄い基板が搬送中にたわみ、搬送ロールや研磨用ロールの通過ができず、また、ブラスト研磨では、粉を吹き付けた衝撃で基板がたわみ、平滑な研磨が困難であるという課題があった。また、剛性の高い板の縁にテープなどで連結しないラップ加工では、ラップ盤と呼ばれる治具への取付けに、溶融接着材を使用するため、対象基板の取付け面が汚染されたり、表面が下地溶融接着材の膜厚ばらつきに追従するため、表面がうねり、研磨時に仕上りばらつきが発生するという課題があり、さらには、基板サイズを大きくすると、やはり表面のうねりにより研磨液が浸入しないため、中中心部が研磨できないという課題があった。

【0007】また、多層化上では、従来の技術のうちレーザ法では、絶縁材料の選択範囲が広く、隣接する層間の穴あけだけでなく、さらに隣接する層までの穴あけも行えるが、レーザ照射して蒸散した樹脂かすを除去するためにデスミア処理を必要とし、穴数に比例した加工費増大を伴うという課題がある。一方、フォトリソ法では、従来の配線板製造設備を利用でき、穴加工も一度に行うことができ低コスト化に有利ではあるが、層間絶縁材料の解像度と、耐熱性及び回路と絶縁層間の接着強度の両立が困難であるという課題がある。さらにまた、バンプの形成は、導電ペーストの印刷や、めっき方法であり、バンプ形成の精度が、印刷技術の限度であり、あるいはめっきによるバンプの高さのばらつきを抑制するのが困難であるという課題がある。また、導電ペーストによるバンプは機械強度が小さく、プレス圧力によって破壊される恐れがあり、穴明け工程を必要とする場合があり効率が低くなる恐れがある。シリコンゴムなどのエラストマの中にめっきしたワイヤを厚さ方向に埋め込んだものは、簡便ではあるが、接続した箇所だけにワイヤを埋め込むことが困難であり、格子状に埋め込むと、接触させたくない箇所では、ワイヤがじゃまになるという課題がある。

【0008】本発明は、研磨が均一に行え、かつ効率的な薄板状物品の加工方法と、その方法を用いて、精度に優れ、強度に優れ、接続信頼性に優れ、かつ必要な箇所のみの接続の行える接続基板とその接続基板を用いた多層配線板と半導体パッケージ用基板と半導体パッケージ並びに効率よくこれらを製造する方法を提供することを目的とする。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、以下のことを特徴とする。

(1) 剛性の高い支持基板または薄板状物品の表面のいずれかに、粘着性を有する樹脂層を形成し、その樹脂層を介して、剛性の高い支持基板と薄板状物品を貼り合わせて加工を行う薄板状物品の加工方法。

(2) 加工が、研磨である(1)に記載の薄板状物品の加工方法。

(3) 研磨を、ロール状研磨機で行う(2)に記載の薄板状物品の加工方法。

(4) 貼り合わせを、加熱しながら行う(1)～(3)のうちいずれかに記載の薄板状物品の加工方法。

(5) 接着性を有する樹脂層に、感光性ドライフィルム状の樹脂層を用い、剛性の高い支持基板と薄板状物品を貼り合わせる前に、所定の範囲を露光して粘着力を調整する(1)～(4)のうちいずれかに記載の薄板状物品の加工方法。

(6) 剛性の高い支持基板と薄板状物品を機械的に剥離する(1)～(5)のうちいずれかに記載の薄板状物品の加工方法。

(7) 粘着力を露光により調整する範囲を、貼り合わせ領域の周囲部分から内側領域に設け、研磨後に粘着力を調整していない周囲部分領域を切り落として、その後、薄板状物品と剛性の高い支持基板を機械的に分離する

(1)～(6)のうちいずれかに記載の薄板状物品の加工方法。

(8) 少なくとも、接続導体となる第1の金属層と、その第1の金属層と除去条件の異なる第2の金属層からなる複合金属層の、第1の金属層を選択的に除去し、2層以上の導体回路の接続する箇所にのみ接続用導体を形成し、その接続用導体を埋めるように絶縁樹脂層を形成した薄板状物品と、剛性の高い支持基板のいずれかの表面に、粘着性を有する樹脂層を形成し、その樹脂表面の所定領域の粘着力を変化させた後、薄板状物品と剛性の高い支持基板を貼り合わせ、接続用導体が露出するように絶縁樹脂層を研磨する工程を有する接続基板の製造方法。

(9) 接続用導体が露出するように絶縁樹脂層を研磨した後に、第2の金属層を選択的に除去し、導体回路を形成する工程を有する(8)に記載の接続基板の製造方法。

(10) 接続用導体が露出するように絶縁樹脂層を研磨した後に、第2の金属層を全て除去する工程を有する(8)に記載の接続基板の製造方法。

(11) 複合金属層が、第1の金属層と第2の金属層とさらに第3の金属層からなるものであり、第2の金属層と第3の金属層の除去条件が異なるものを用いる(8)に記載の接続基板の製造方法。

(12) 接続用導体が露出するように絶縁樹脂層を研磨した後に、第3の金属層を選択的に除去し、導体回路を

形成する工程を有する(11)に記載の接続基板の製造方法。

(13) 接続用導体が露出するように絶縁樹脂層を研磨した後に、第3の金属層を全て除去する工程を有する

(11)に記載の接続基板の製造方法。

(14) 第3の金属層を除去した後に、露出した第2の金属層を除去する(12)または(13)に記載の接続基板の製造方法。

(15) 接続用導体が露出するように絶縁樹脂層を研磨した後に、露出した接続用導体の表面に、導体を追加形成する工程を有する(8)～(14)のうちいずれかに記載した接続基板の製造方法。

(16) 接続用導体が露出するように絶縁樹脂層を研磨した後に、露出した接続用導体の表面に、接触抵抗の小さい金属皮膜を形成する工程を有する(8)～(15)のうちいずれかに記載の接続基板の製造方法。

(17) (8)～(16)のうちいずれかの方法によって製造され、2層以上の導体回路を接続する基板であって、絶縁樹脂層と接続用導体からなり、その接続用導体が、2層以上の導体回路の接続する箇所にのみ絶縁樹脂層を厚さ方向に貫くように形成され、絶縁樹脂層の少なくとも一方の面から露出している接続基板。

(18) 絶縁樹脂層の一方の面に導体回路を有する(17)に記載の接続基板。

(19) 導体回路が金属層である(18)に記載の接続基板。

(20) 絶縁樹脂層の両面に接続用導体が露出している(17)に記載の接続基板。

(21) 接続用導体の露出した部分が、接触抵抗の小さい金属で覆われている(17)～(20)のうちいずれかに記載の接続基板。

(22) 絶縁樹脂層が、シリコン変性ポリアミドイミドである(17)～(21)のうちいずれかに記載の接続基板。

(23) (17)～(22)のうちいずれかに記載の接続基板と、少なくともその一方の面に形成された接着絶縁層と、その接着絶縁層の表面に設けられた外層導体からなり、その外層導体が接続用導体に接続された多層配線板。

(24) 接着絶縁層が、シリコン変性ポリアミドイミドである(23)に記載の多層配線板。

(25) (8)～(16)のうちいずれかに記載の方法を用いて作成した接続基板に、少なくともその一方の面に形成された接着絶縁層を形成し、その接着絶縁層の表面に外層導体を形成し、かつその外層導体を接続用導体に接続する工程を有する多層配線板の製造方法。

(26) 接続用導体が露出するように絶縁樹脂層を研磨した後に、露出した接続用導体の表面に、接着絶縁層と金属箔を重ね、加熱・加圧して積層一体化する工程を有する(25)に記載の多層配線板の製造方法。

(27) 接続用導体が露出するように絶縁樹脂層を研磨した後に、露出した接続用導体の表面に、接着絶縁層と回路導体を有する外層基板を重ね、加熱・加圧して積層一体化する工程を有する(25)または(26)に記載の多層配線板の製造方法。

(28) 外層基板に、絶縁層の一方の面に導体回路を有し、他方の面に金属箔を有する基板を用いる(27)に記載の多層配線板の製造方法。

(29) 外層基板に、絶縁層の両面に導体回路を有する基板を用いる(27)に記載の多層配線板の製造方法。

(30) 外層基板に、両面の導体を接続するバイアホールを有する基板を用いる(27)～(29)のうちいずれかに記載の多層配線板の製造方法。

(31) 外層基板に、基板の内部に内層回路を有する基板を用いる(29)に記載の多層配線板の製造方法。

(32) 接着絶縁層に、シリコン変性ポリアミドイミドを用いる(25)～(31)のうちいずれかに記載の多層配線板の製造方法。

(33) 加熱・加圧して積層一体化する工程の後に、外層回路を形成する工程を有する(25)～(32)のうちいずれかに記載の多層配線板の製造方法。

(34) (8)～(16)のうちいずれかに記載の接続基板を用い、半導体チップを搭載する箇所にキャビティを有する半導体パッケージ用基板。

(35) (23)または(24)に記載の多層配線板を用い、半導体チップを搭載する箇所にキャビティを有する半導体パッケージ用基板。

(36) (8)～(16)のうちいずれかの方法で製造した接続基板及び/又は(25)～(33)のうちいずれかに記載の方法で製造した多層配線板を用い、半導体チップを搭載する箇所にキャビティを形成する工程を有する半導体パッケージ用基板の製造方法。

(37) (17)～(22)のうちいずれかに記載の接続基板、(23)～(24)のうちいずれかに記載の多層配線板、及び/又は(34)～(35)のうちいずれかに記載の半導体パッケージ用基板を用い、半導体チップを搭載した半導体パッケージ。

(38) (8)～(16)、(25)～(33)、(36)に記載の方法を用い、半導体チップを搭載する工程を有する半導体パッケージの製造方法。

(39) 半導体チップと外層回路とを接続する工程を有する(36)に記載の半導体パッケージの製造方法。

(40) 半導体チップを樹脂で封止する工程を有する(35)または(36)に記載の半導体パッケージの製造方法。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明に用いる支持基板には、半硬化及び/又は硬化した熱硬化性樹脂、光硬化性樹脂、熱可塑性樹脂などを用いることができる。熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、ビスマレイミドトリアジン樹脂



脂、ポリイミド樹脂、シアノアクリレート樹脂、フェノール樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂、ポリイソシアネート樹脂、フラン樹脂、レゾルシノール樹脂、キシレン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、ジアリルフタレート樹脂、シロキサン変性エポキシ樹脂、シロキサン変性ポリアミドイミド樹脂、ベンゾシクロブテン樹脂、などのうちから選択された1種以上と、必要の場合に、その硬化剤、硬化促進剤などを混合したものを加熱し半硬化状にしたもの、あるいは、硬化したものが使用できる。これらの樹脂を、ポリエチレンテレフタレートフィルムのようなプラスチックフィルムや銅箔あるいはアルミニウム箔のような金属箔をキャリアとし、その表面に塗布し、加熱乾燥してドライフィルム状にした接着剤シートとして、必要な大きさに切断し、これらを重ねてラミネートやプレスして形成することもできる。光硬化性樹脂としては、不飽和ポリエステル樹脂、ポリエステルアクリレート樹脂、ウレタンアクリレート樹脂、シリコンアクリレート樹脂、エポキシアクリレート樹脂、などのうちから選択された1種以上と、必要の場合に、その光開始剤、硬化剤、硬化促進剤などを混合したものを露光あるいは加熱し半硬化状にしたもの、あるいは硬化したものが使用できる。これらの樹脂を、ポリエチレンテレフタレートフィルムのようなプラスチックフィルムや銅箔あるいはアルミニウム箔のような金属箔をキャリアとし、その表面に塗布し、露光、加熱乾燥してドライフィルム状にした接着剤シートとして、必要な大きさに切断し、これらを重ねてラミネートやプレスして形成することもできる。熱可塑性樹脂としては、ポリカーボネート樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、熱可塑性ポリイミド樹脂、四フッ化ポリエチレン樹脂、六フッ化ポリプロピレン樹脂、ポリエーテルケトン樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリフェニレンスルフィド樹脂、ポリオキシベンゾエート樹脂、などのうちから選択された1種以上と、必要の場合に、その硬化剤、硬化促進剤などを混合したものを加熱し半硬化状にしたもの、あるいは硬化したものが使用できる。これらの樹脂をポリエチレンテレフタレートフィルムのようなプラスチックフィルムや銅箔あるいはアルミニウム箔のような金属箔をキャリアとし、その表面に塗布し、加熱乾燥してドライフィルム状にした接着剤シートとして、必要な大きさに切断し、これらを重ねてラミネートやプレスして形成することもできる。これらの支持基板は、または異種の樹脂の混合体であっても良く、さらに、シリカや金属酸化物などの無機フィラーを含むものでもよく、ニッケル、金、銀などの導電粒子、あるいはこれらの金属をめっきした樹脂粒子であってもよい。さらには、セラミック、単一金属、ステンレススチールなどの合金で形成された基板であってもよい。

【0011】粘着性を有する樹脂層には、配線板製造工

程で使用するドライフィルム状の各種レジスト用フィルムを用いることができ、特に、感光性レジストフィルムが好ましい。このような感光性レジストフィルムを用いれば、通常の配線板の工程に用いる加熱ロールを持ったラミネータで貼り合わせることが容易となり、また、このような感光性レジストフィルムがアルカリ性水溶液に溶解・分解するものが多く、支持基板と薄板状物品とを分離するのが容易である。ここで、アルカリ性水溶液に接触させるというのは、浸漬して粘着性を有する樹脂に浸透させたり、スプレー噴霧して、浸漬して粘着性を有する樹脂に浸透させることを指し、条件は、それぞれのフィルムを用いて予め分離条件を求めることによって定めることができる。

【0012】本発明に用いる絶縁樹脂層には、半硬化及び/又は硬化した熱硬化性樹脂、光硬化性樹脂、熱可塑性樹脂などを用いることができる。熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、ビスマレイミドトリアジン樹脂、ポリイミド樹脂、シアノアクリレート樹脂、フェノール樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、メラミン樹脂、尿素樹脂、ポリイソシアネート樹脂、フラン樹脂、レゾルシノール樹脂、キシレン樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、ジアリルフタレート樹脂、シリコン変性エポキシ樹脂、シリコン変性ポリアミドイミド樹脂、ベンゾシクロブテン樹脂、などのうちから選択された1種以上と、必要の場合に、その硬化剤、硬化促進剤などを混合したものを加熱し半硬化状にしたもの、あるいは、硬化したものが使用できる。これらの樹脂を、直接、接続用導体を形成した基板面に塗布することもできるが、ポリエチレンテレフタレートフィルムのようなプラスチックフィルムや銅箔あるいはアルミニウム箔のような金属箔をキャリアとし、その表面に塗布し、加熱乾燥してドライフィルム状にした接着剤シートとして、必要な大きさに切断し、接続用導体を形成した基板にラミネートやプレスして用いることもできる。光硬化性樹脂としては、不飽和ポリエステル樹脂、ポリエステルアクリレート樹脂、ウレタンアクリレート樹脂、シリコンアクリレート樹脂、エポキシアクリレート樹脂、などのうちから選択された1種以上と、必要の場合に、その光開始剤、硬化剤、硬化促進剤などを混合したものを露光あるいは加熱し半硬化状にしたもの、あるいは硬化したものが使用できる。これらの樹脂を、直接、接続用導体を形成した基板面に塗布することもできるが、ポリエチレンテレフタレートフィルムのようなプラスチックフィルムや銅箔あるいはアルミニウム箔のような金属箔をキャリアとし、その表面に塗布し、露光、加熱乾燥してドライフィルム状にした接着剤シートとして、必要な大きさに切断し、接続用導体を形成した基板にラミネートやプレスして用いることもできる。熱可塑性樹脂としては、ポリカーボネート樹脂、ポリスルホン樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、熱可塑性ポリイミド樹脂、四フッ化ポリエチレン樹脂、六



フッ化ポリプロピレン樹脂、ポリエーテルケトン樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリフェニレンスルフィド樹脂、ポリオキシベンゾエート樹脂、などのうちから選択された1種以上と、必要な場合に、その硬化剤、硬化促進剤などを混合したものを加熱し半硬化状にしたもの、あるいは硬化したものが使用できる。これらの樹脂を、直接、接続用導体を形成した基板面に塗布することもできるが、ポリエチレンテレフタレートフィルムのようなプラスチックフィルムや銅箔あるいはアルミニウム箔のような金属箔をキャリアとし、その表面に塗布し、加熱乾燥してドライフィルム状にした接着剤シートとして、必要な大きさに切断し、接続用導体を形成した基板にラミネートやプレスして用いることもできる。これらの接着性樹脂層は、または異種の樹脂の混合体であってもよく、さらに、シリカや金属酸化物などの無機フィラーを含むものでもよく、ニッケル、金、銀などの導電粒子、あるいはこれらの金属をめっきした樹脂粒子であってもよい。

【0013】接続用導体には、配線導体として用いるものでよく、銅箔などの金属箔の不要な箇所をエッチング除去して形成することもでき、除去条件の異なる金属箔の上に回路の形状にのみ無電解めっきで形成することもできる。この接続用導体の厚さは、5～100 $\mu$ mの範囲であることが好ましい。厚さが5 $\mu$ m未満であると、接続しようとする導体回路の距離が小さくなり、絶縁性が低下することがあり、厚さが100 $\mu$ mを越えると、金属箔の不要な箇所をエッチング除去するときの加工精度が低下し、好ましくない。より好ましくは、20～80 $\mu$ mの範囲である。さらには、その接続用導体上に、バンパと呼ばれる突起状の導体を形成してもよい。このバンパを形成するには、比較的厚い導体の突起部分以外の箇所を厚さ方向にハーフエッチして突起の部分形成し、さらに薄くなった導体の回路部分を残して他の部分をエッチング除去することによって形成できる。また、別の方法では、回路を形成した後に、接続端子の箇所だけめっきによって厚くする方法でも形成できる。

【0014】この接続用導体が、2層以上の導体回路の接続する箇所にもみ絶縁樹脂層を厚さ方向に貫くように形成されていることが重要であり、このことによって、従来の技術のうち、エラストマにワイヤを埋め込んだ接続ツールでは、一定間隔でワイヤが埋め込まれているので、接続を行う2層の回路導体の位置が少しでもずれると、接続ができなかったり、あるいは予定していない箇

所が接続される恐れがあり、回路導体の精度が高く、微細な回路の接続を行うことが困難であるのに対して、接続を予定されていない箇所にも導体を形成しない本発明の方法が、精度に優れた回路間の接続に適している。

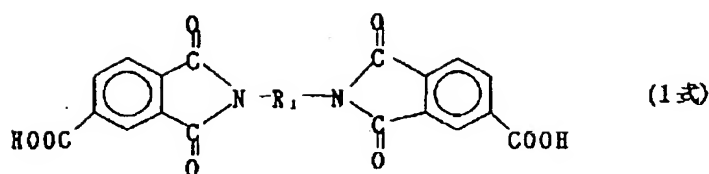
【0015】接続基板11は、例えば、図1(a)に示すように、2層以上の導体回路101、102を接続する基板であって、絶縁樹脂層12と接続用導体13からなり、その接続用導体13が、2層以上の導体回路の接続する箇所にもみ絶縁樹脂層12を厚さ方向に貫くように形成され、絶縁樹脂層12の少なくとも一方の面から露出している構造である。また、図1(b)に示すように、絶縁樹脂層12の一方の面に導体回路101を有するものでもよく、その導体回路101が、図1(c)に示すように、金属層111であってもよい。また、図1(d)に示すように、絶縁樹脂層12の両面に接続用導体13が露出しているものでもよい。この接続用導体13の露出した部分が、接触抵抗の小さい金属112で覆われていることが好ましく、このような金属としては、金、白金、プラチナ、ニッケルなどとこれらの金属を1種以上含む合金があり、2層以上の導体回路を接続するにあたって、接続抵抗が小さく、接続信頼性が高い。

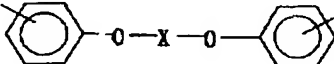
【0016】また、絶縁樹脂層12には、上記の樹脂のうち、シリコン変性ポリアミドイミドを用いることが好ましい。このようなシリコン変性ポリアミドイミドは、シロキサン結合、イミド結合及びアミド結合を有する重合体であり、(1)シロキサン結合を有するジイミドジカルボン酸を含むジイミドジカルボン酸(1-1)とジイソシアネート化合物(1-2)を反応させる方法、(2)シロキサン結合を有するジアミンを含むジアミン化合物(2-2)とトリカルボン酸クロライド(2-3)を反応させる方法、(3)シロキサン結合を有するジイソシアネートを含むジイソシアネート化合物(3-1)とトリカルボン酸無水物(3-2)を反応させる方法、などにより製造することができる。上記(1)の方法により得られるシリコン変性ポリアミドイミドについて説明する。

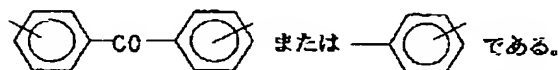
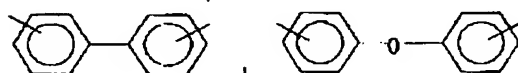
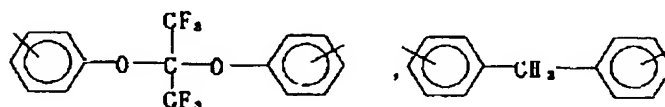
(1-1)のシロキサン結合を有するジイミドジカルボン酸を含むジイミドジカルボン酸には、次の化合物がある。シロキサン結合を有するジイミドジカルボン酸以外のジイミドジカルボン酸のうちイミド基を連結する2個の残基が芳香族ジイミドジカルボン酸の例として、

【0017】

【化1】



ここでR<sub>1</sub>は  であり、Xは

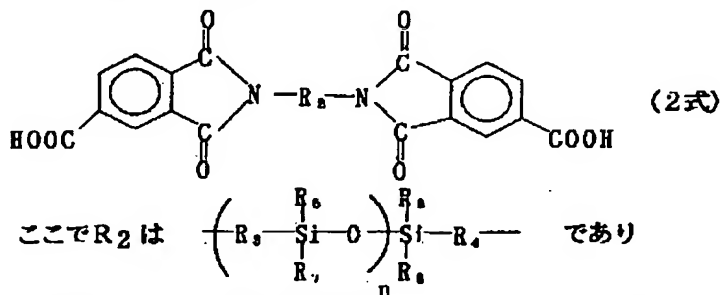


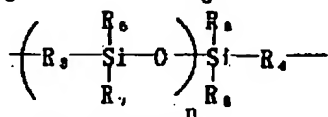
また、シロキサン結合を有するジイミドジカルボン酸の例として、1式においてR<sub>1</sub>が2価の脂肪族基（酸素を含んでいてもよい）のものがある。2価の脂肪族基としては、プロピレン基、ヘキサメチレン基、オクタメチレン基、デカメチレン基、オクタデカメチレン基などのア

ルキレン基、アルキレン基の両端に酸素が結合した基などがある。

【0018】

【化2】



ここでR<sub>2</sub>は  であり

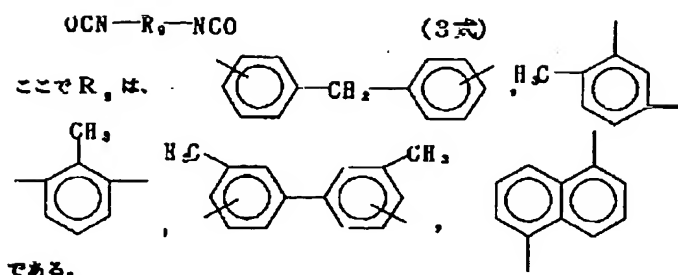
式中R<sub>3</sub>、R<sub>4</sub>は2価の有機基を示し、R<sub>5</sub>～R<sub>8</sub>はアルキル基、フェニル基又は置換フェニル基を示し、nは1～50の整数を示す。

上記の2価の有機基としては、プロピレン基などのアルキレン基、フェニレン基、アルキル基置換フェニレン基などがある。また、(1-2)ジイソシアネート化合物には、次の化合物がある。芳香族ジイソシアネート化合

物として、

【0019】

【化3】



また、 $R_9$ としては、アルキレン基などの2価の脂肪族基又はシクロアルキレン基などの2価の脂環式基がある脂肪族ジイソシアネート化合物又は脂環式ジイソシアネート化合物。

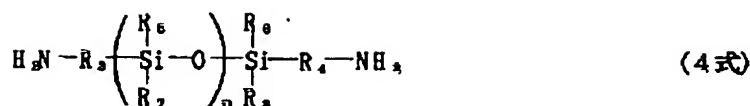
【0020】〔製造法〕シロキサン結合を有するジイミドジカルボン酸及びそれ以外のジイミドジカルボン酸は、それぞれ、シロキサン結合を有するジアミン化合物及びこれ以外のジアミンと無水トリメリット酸を反応させて得ることができる。シロキサン結合を有するジイミドジカルボン酸及びそれ以外のジイミドジカルボン酸は、混合物として使用することが好ましい。シロキサン結合を有するジアミン化合物及びこれ以外のジアミンの混合物と無水トリメリット酸を反応させて得られるジイミドジカルボン酸混合物を使用することが特に好ましい。シロキサン結合を有するジアミン化合物以外のジアミンとしては、芳香族ジアミンが好ましく、特に、芳香族環を3個以上有するジアミンが好ましい。シロキサン結合を有するジアミン化合物以外のジアミンのうち芳香族ジアミンが50～100モル%になるように使用することが好ましい。また、(A)シロキサン結合を有するジアミン化合物以外のジアミン及び(B)シロキサンジアミンは(A)/(B)が99.9/0.1～0.1/99.9(モル比)となるように使用することが好ましい。さらに(A)シロキサン結合を有するジアミン化合物以外のジアミン及び(B)シロキサンジアミンと無水トリメリット酸は、(A)+(B)の合計1モルに対して無水トリメリット酸2.05～2.20の割合で反応させることが好ましい。ジイソシアネート化合物としては、芳香族ジイソシアネート化合物が好ましく、ジイソシアネート化合物のうち芳香族ジイソシアネート化合物を50～100モル%使用することが好ましい。ジイミドジカルボン酸全体とジイソシアネート化合物とは、前者1モルに対して後者1.05～1.50モルになるように反応させることが好ましい。ジアミン化合物と無水トリメリット酸とは、非プロトン性極性溶媒の存在下に、50～90℃で反応させ、さらに水と共沸可能な芳

香族炭化水素を非プロトン性極性溶媒の0.1～0.5重量比で投入し、120～180℃で反応を行い、イミドジカルボン酸とシロキサンジイミドジカルボン酸を含む混合物を製造し、これとジイソシアネート化合物との反応を行うことが好ましい。ジイミドジカルボン酸を製造した後、その溶液から芳香族炭化水素を除去することが好ましい。イミドジカルボン酸とジイソシアネート化合物との反応温度は、低いと反応時間が長くなることや、高すぎるとイソシアネート同士で反応するのでこれらを防止するため、100～200℃で反応させることが好ましい。

【0021】〔例示〕芳香族ジアミンとしては、フェニレンジアミン、ビス(4-アミノフェニル)メタン、2,2'-ビス(4-アミノフェニル)プロパン、ビス(4-アミノフェニル)カルボニル、ビス(4-アミノフェニル)スルホン、ビス(4-アミノフェニル)エーテル等があり、特に、芳香族環を3個以上有するジアミンとしては、2,2'-ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]プロパン(以下、BAPPと略す)、ビス[4-(3-アミノフェノキシ)フェニル]スルホン、ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]スルホン、2,2'-ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]ヘキサフルオロプロパン、ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]メタン、4,4'-ビス(4-アミノフェノキシ)ビフェニル、ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]エーテル、ビス[4-(4-アミノフェノキシ)フェニル]ケトン、1,3-ビス(4-アミノフェノキシ)ベンゼン等がある。脂肪族ジアミンとしては、ヘキサメチレンジアミン、オクタメチレンジアミン、デカメチレンジアミン、オクタデカメチレンジアミン、末端アミノ化アロピレングリコール等がある。また、脂環式ジアミンとしては、1,4-ジアミノシクロヘキサン等がある。シロキサンジアミンとしては、一般式(4式)で表されるものが用いられる。

【0022】

【化4】



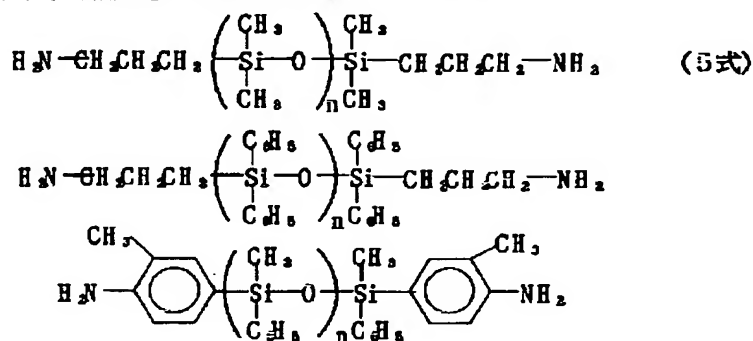
式中 $\text{R}_3$ 、 $\text{R}_4$ は2価の有機基を示し、 $\text{R}_5 \sim \text{R}_8$ はアルキル基、フェニル基又は置換フェニル基を示し、 $n$ は1~50の整数を示す。

このようなシロキサンジアミンとしては(5式)で示すものが挙げられ、これらの中でもジメチルシロキサン系両末端アミンであるアミノ変性反応性シリコーンオイルX-22-161AS(アミン当量450)、X-22-161A(アミン当量840)、X-22-161B(アミン当量1500)、以上信越化学工業株式会社製

商品名、BY16-853(アミン当量650)、BY16-853B(アミン当量2200)以上東レダウコーニングシリコーン株式会社製商品名などが市販品として挙げられる。

【0023】

【化5】



( $n$ は1~50の整数を示す)

芳香族ジイソシアネートとして具体的には、4,4'-ジフェニルメタンジイソシアネート(以下MDIと略す)、2,4-トリレンジイソシアネート、2,6-トリレンジイソシアネート、ナフタレン-1,5-ジイソシアネート、2,4-トリレンジイソシアネート等が例示できる。特にMDIは、分子構造においてイソシアネート基が離れており、ポリアミドイミドの分子中におけるアミド基やイミド基の濃度が相対的に低くなり、溶解性が向上するため好ましい。脂肪族又は脂環式ジイソシアネートとしては、ヘキサメチレンジイソシアネート、イソホロンジイソシアネート、メチレンビス(シクロヘキシルジイソシアネート)等がある。非プロトン性極性溶媒として、ジメチルアセトアミド、ジメチルホルムアミド、ジメチルスルホキシド、N-メチル-2-ピロリドン、4-ブチロラクトン、スルホラン、シクロヘキサノン等が例示できる。イミド化反応には、高温を要するため沸点の高い、N-メチル-2-メチルピロリドン(以下NMPと略す)が、特に好ましい。これらの混合溶媒中に含まれる水分量は、TMAが水和して生成するトリメリット酸により、十分に反応が進行せず、ポリマの分子量低下の原因になるため0.2重量%以下で管理されていることが好ましい。また、本発明で使用する非プロトン性極性溶媒は、特に制限されないが、芳香族環を3個以上有するジアミンとシロキサンジアミン及び無水トリメリット酸を合わせた重量の割合が、多いと無水トリメリット酸の溶解性が低下し充分な反応が行えなくなること

や、低いと工業的製造法として不利であることから、10重量%~70重量%の範囲になることが好ましい。水と共沸可能な芳香族炭化水素として、ベンゼン、キシレン、エチルベンゼン、トルエン等の芳香族炭化水素が例示でき、特に沸点が比較的低く、作業環境上有害性の少ないトルエンが好ましく、使用量は、非プロトン性極性溶媒の0.1~0.5重量比(10~50重量%)の範囲が好ましい。次に、前記(2)の方法により得られるシリコーン変性ポリアミドイミドについて説明する。

(2-2) シロキサン結合を有するジアミンを含むジアミン化合物として、前記した(5式)で示される化合物がある。その他のジアミンは、前記したものが使用できる。

(2-3) トリカルボン酸クロライドとして、トリメリット酸クロライド等がある。

製造法は、良く知られた酸クロライド法により製造することができる。次に、前記(3)の方法により得られるシリコーン変性ポリアミドイミドについて説明する。

(3-1) シロキサン結合を有するジイソシアネートを含むジイソシアネート化合物として、前記(4式)で示されるシロキサンジアミンに対応するジイソシアネート化合物がある。その他のジイソシアネート化合物は、前記したものを使用することができる。

(3-2) トリカルボン酸無水物として、無水トリメリット酸等がある。製造法は、従来から良く知られたジアミン化合物とジイソシアネート化合物の反応により製造

することができる。

【0024】このような接続基板を作製するには、例えば、図2(a)に示すように、少なくとも、接続導体となる第1の金属層21と、その第1の金属層21と除去条件の異なる第2の金属層22からなる複合金属層23の、第1の金属層21を選択的に除去し、図2(b)に示すように、2層以上の導体回路101を接続する箇所には、接続用導体13を形成し、図2(c)に示すように、その接続用導体13を埋めるように絶縁樹脂層12を形成し、図2(d)に示すように、接続用導体13が露出するように絶縁樹脂層12を研磨する。第1の金属層21の厚さは、接続用導体13を形成するので、それよりも厚くしなければならず、その程度は、次の工程の絶縁樹脂層12の研磨工程で第1の金属層21が研磨除去される量に応じて決めなければならない。したがって、第1の金属層21の厚さは、5～100 $\mu$ mの範囲であることが好ましい。厚さが5 $\mu$ m未満であると、接続しようとする導体回路の距離が小さくなり、絶縁性が低下することがあり、厚さが100 $\mu$ mを超えると、金属箔の不要な箇所をエッチング除去するときの加工精度が低下し、好ましくない。より好ましくは、20～80 $\mu$ mの範囲である。第2の金属層22の厚さは、5～100 $\mu$ mの範囲であることが好ましく、厚さが5 $\mu$ m未満であると機械的強度が低下し、第1の金属層21を選択的にエッチング除去したときに折れたり曲がりやすくなり、100 $\mu$ mを超えても特に問題はないが、その後に第2の金属層22を全面に除去するとき、時間がかかり経済的ではない。より好ましくは20～80 $\mu$ mの範囲である。

【0025】さらには、図1(a)に示す接続基板11を作製するには、接続用導体13が露出するように絶縁樹脂層12を研磨した後に、第2の金属層22を全て除去すればよく、図1(b)に示すような接続基板を作製するには、その第2の金属層22を選択的に除去し、導体回路101を形成することができる。

【0026】複合金属層が、第1の金属層21と第2の金属層22とさらに第3の金属層23からなるものであり、第2の金属層22と第3の金属層23の除去条件が異なるものを用いることもできる。このようにする理由としては、第1の金属層21と第2の金属層22のみで複合金属層を構成するのが経済的でないからである。というのも、第1の金属層21には、経済的な理由から、銅を用いるのが好ましく、その銅とエッチング除去条件の異なる第2の金属層22としては、ニッケルやその合金を用いるのが好ましいが、ニッケルやその合金は銅に比べて高価であり、銅である第1の金属層21を選択的にエッチング除去して接続導体13を形成したときに、その支えとなる第2の金属層22は、機械的強度が高くなければならず、従って厚い第2の金属層22を必要とするが、高価な金属を大量に使用しなければならず、経

済的でない。そこで、エッチング除去条件の異なる第2の金属層22を薄くして、機械的強度を高めるために第3の金属層23を用いるものである。このような複合金属層は、第2の金属層22は薄い方がよく、0.05～5 $\mu$ mの範囲であることが好ましい。0.05 $\mu$ m未満であると、ニッケルやその合金の層を形成するめっき膜に析出欠陥があると薄いために十分にめっき膜で覆われないので、いわゆるビット(めっき欠け)が発生し、第1の金属層21をエッチング除去するとき、第3の金属層23も浸食されたり、そのエッチング液が残り、接続の信頼性が低下する恐れがある。5 $\mu$ mを超えても工程上では支障がないが、材料の費用が高くなり、経済的でない。第3の金属層23の厚さは、5～100 $\mu$ mの範囲であることが好ましく、厚さが5 $\mu$ m未満であると機械的強度が低下し、第1の金属層21を選択的にエッチング除去したときに折れたり曲がりやすくなり、100 $\mu$ mを超えても特に問題はないが、その後に第3の金属層23を全面に除去するとき、時間がかかり経済的ではない。より好ましくは20～80 $\mu$ mの範囲である。

【0027】この3層の複合金属層を用いた場合、接着用導体13が露出するように絶縁樹脂層12を研磨した後に、第3の金属層23を選択的に除去し、導体回路102を形成することができる。また、接続用導体13が露出するように絶縁樹脂層12を研磨した後に、第3の金属層23を全て除去することもできる。第3の金属層23を除去した後に、露出した第2の金属層22を除去することができ、導体回路102を形成した場合には、導体回路102でない箇所の第2の金属層22を除去でき、第3の金属層23を全て除去したときには、第2の金属層22も全て除去することができる。

【0028】絶縁樹脂層12から接続用導体13が露出した構造とするには、単に、絶縁樹脂層12を研磨するだけでもよく、研磨のときの樹脂層の研磨量と金属の研磨量の違いで樹脂層が余計に研磨されることが多いので、簡便である。さらには、接続用導体13が露出するように絶縁樹脂層12を研磨した後に、露出した接続用導体13の表面に導体を追加形成することもでき、露出部が大きくなるので、その上に導体回路101や102を重ねたときに、接続用導体13が導体回路101、102に埋まり、接続が強固に行われるので好ましい。また、接続用導体13が露出するように絶縁樹脂層12を研磨した後に、露出した接続用導体13の表面に、接触抵抗の小さい金属皮膜112を形成すれば、接続抵抗を小さくでき、より好ましい。

【0029】本発明は、図3に示すように、上記に記載の接続基板11と、少なくともその一方の面に形成された接着絶縁層30と、その接着絶縁層30の表面に設けられた外層導体31からなり、その外層導体31が接続用導体13に接続された多層配線板を提供する。この接

着絶縁層30は、接続基板11の接続用導体13の露出した高さより薄くすることが好ましい。このときの接着絶縁層30には、前述の接続基板の絶縁基板と同じ樹脂を用いることもできるが、シリコン変性ポリアミドイミドを用いることもできる。その厚さは、5~100 $\mu$ mの範囲であることが好ましく、5 $\mu$ m未満では、絶縁樹脂を接着強度が低下しない程度に均一な厚さに形成するのが困難となり、100 $\mu$ mを超えると、接続用導体13の露出部の形成が困難になる。より好ましくは、20~70 $\mu$ mの範囲である。

【0030】このような方法を用いて、外層導体31を回路の形状に加工すれば、多層配線板を製造することもできる。さらには、外層導体31に代えて、両面に回路を有する基板や、その内部に内層回路を有する多層基板を用いることができる。

【0031】前述の接続基板を用いて、半導体パッケージ用基板とすることができ、また、前述の多層配線板を用いて、半導体パッケージ用基板とすることができ、さらには、半導体チップを搭載する箇所にキャビティを有するものであってもよい。

【0032】このような半導体パッケージは、前述の方法を用いて製造することができ、さらに、加熱・加圧して積層一体化する工程の後に、半導体チップを搭載する箇所にキャビティを形成する工程を設けてもよい。

【0033】前述の接続基板、多層配線板、及び半導体パッケージ用基板を用いて、半導体パッケージとすることができ、このような半導体パッケージは、前述の方法を用いて製造することができ、半導体チップを搭載する工程を設けてもよく、また、半導体チップと外層回路とを接続する工程を設けてもよい。さらには、半導体チップを樹脂で封止する工程を設けてもよい。

#### 【0034】実施例1

図4(a)に示すように、厚さ1.0mmの銅張り積層板であるMCL-E679(日立化成工業株式会社製、商品名)の銅箔を全てエッチング除去した支持基板40を準備した。基板サイズは後に貼り合わせるパンプ内蔵基板と同じ寸法とし250mm×250mmとした。ただし、板厚0.8mmとした。次に、図4(b)に示すように、この支持基板40の片面に、厚さ25 $\mu$ mのドライフィルム状のレジストフィルムである401Y25(日本合成化学工業株式会社製、商品名)を用い、ロール温度110℃、ロール速度0.6m/minの条件でラミネートし、この後、支持基板の周囲から幅にして10mm離れた内部領域を、50mJ/cm<sup>2</sup>で露光した。この後、レジストフィルムの保護皮膜であるキャリアフィルムを剥離して、粘着性の樹脂層41を露出させた。次に、図4(c)に示すように、このレジスト層の上に、研磨加工対象となるパンプ内蔵基板44を研磨面を外側にして設置し、ロール温度110℃、ロール速度0.6m/minの条件でラミネートした。このパンプ

内蔵基板44は、以下のようにして作製した。図5

(a)に示すように、第1の金属層51が厚さ65 $\mu$ mの銅であり、第2の金属層52が厚さ0.2 $\mu$ mのニッケルであり、第3の金属層53が厚さ35 $\mu$ mの銅からなる複合金属層5を準備し、図5(b)に示すように、第1の金属層51の表面に、接続用導体13の形状にエッチングレジスト54を形成し、図5(c)に示すように、ニッケルを浸食しないエッチング液であるアルカリエッチングAプロセス液(メルストリップ社製、商品名)をスプレー噴霧して、第1の金属層51を選択的にエッチング除去して、接続用導体13を形成した。この時のエッチングレジスト54には、レジスト401Y25(日本合成化学工業株式会社製、商品名)を用い、複合金属層5に、ロール温度110℃、ロール速度は0.6m/minの条件でレジストをラミネートし、積算露光量約80mJ/cm<sup>2</sup>の露光条件で焼き付け、炭酸ナトリウム溶液で現像し、レジストの密着を確実なものとするために200mJ/cm<sup>2</sup>で後露光した。第1の金属層51を選択的にエッチング除去して接続用導体13を形成した後、水酸化ナトリウム溶液でエッチングレジスト54を剥離・除去した。次に、図5(d)に示すように、このようにして作製した接続用導体13付き複合金属箔の、接続用導体13の側に、絶縁樹脂層12として、加圧成形後の厚さが45 $\mu$ mとなる、ガラス不織布にエポキシ樹脂を含浸させたプリプレグであるE679-P(日立化成工業株式会社製、商品名)を重ね、さらにその絶縁樹脂層12の表面を平滑にするために、厚さ18 $\mu$ mの銅箔55を、その粗化されていない側の面が絶縁樹脂層12に接するように重ね、185℃の温度と、4MPaの圧力を、40分間加えて、加熱・加圧して積層一体化し、厚さ18 $\mu$ mの銅箔55を手で剥離した。このように、作製したパンプ内蔵基板44を図4(c)に示すように、支持基板40と粘着性を有する樹脂層41に貼り合わせたものを得た。その後に、図5(e)に示すように、絶縁樹脂層12を、水溶性オリブオイル及びエチレングリコールを主成分とし、径が3~6 $\mu$ mのダイヤモンド粒子を混合した砥粒液で、研磨して、接続用導体13を露出させた。この後、図5(f)に示すように、第3の金属層53を、第1の金属層51と同じエッチング液で全面にエッチング除去し、さらに、ニッケルのエッチング液であるメルストリップN950(メルテックス社製、商品名)を用いて、第2の金属層52をエッチング除去し、接続用導体13が露出した接続基板11を作製した。研磨工程では、素材が金属で表面が鏡面仕上げされた取付け治具の平滑面側に上記の研磨対象物を重ね、ホットプレートの上で接着した。接着条件は、ホットプレートの加熱温度を150℃に設定し、取付け治具面が75℃に保たれた状態で、この上に、パラフィンと蝕材を混合して70℃で溶融するように調合した接着材を塗布し、接着材を溶融させ、こ

の接着材をテフロン（登録商標）性のヘラで引き伸ばし、全体的に、厚さを均一にした。この上に、支持基板40が接するように重ね、金属ローラでしごいた後、ホットプレートから取付け治具をおろして、室温中で自然冷却した。素材が金属で表面が鏡面仕上げされたラップ用治具の平滑な上面の上に、水溶性オリーブオイルとエチレングリコールを主成分とし、平均粒径6 $\mu$ mのダイヤモンド粒子が混合された砥粒液を滴下して、ラップ用治具を回転させ、砥粒液を回転中心部から滴下し続け、表面が均一に濡れていることを確認した。この上に、支持基板40が取付けられた取付け治具を、絶縁樹脂層12がラップ用治具に接するように設置し、30分研磨した後に、取付け治具を再び、ホットプレートの上において、150℃に加熱し、接着材を溶融させ、支持基板40を分離し、支持基板40の表面に付着している接着材を洗浄・除去した。さらに、支持基板40とバンパ内蔵基板44とを粘着性を有する樹脂層41で貼り合わせたものを支持基板の周囲から10mmを切り落とした。この後、支持基板40に形成された粘着性を有する樹脂層41の界面から、バンパ内蔵基板44とを容易に引き剥がし分離することができた。この実施例では、バンパ内蔵基板44を極めて平滑に仮固定でき、ラップ加工による研磨加工は、30分で、接続用導体13を100%露出させることができた。また、バンパ内蔵基板44の第3の金属層53は、汚染もなく、後工程で支障はなかった。

#### 【0035】実施例2

図6(a)に示すように、厚さ1.0mmの銅張り積層板であるMCL-E679（日立化成工業株式会社製、商品名）の銅箔を全てエッチング除去して支持基板40として準備した。基板サイズは後に貼り合わせるバンパ内蔵基板と同じ寸法とし250mm×250mmとした。ただし、板厚0.8mmとした。この支持基板40の両面に、厚さ25 $\mu$ mのドライフィルム状のレジストフィルムである401Y25（日本合成化学工業株式会社製、商品名）を用い、ロール温度110℃、ロール速度0.6m/minの条件でラミネートし、この後、支持基板の周囲から幅にして10mm離れた内部領域を、50mJ/cm<sup>2</sup>で露光した。この後、レジストフィルムの保護皮膜であるキャリアフィルムを剥離して、粘着性の樹脂層41を露出させた。次に、図6(b)に示すように、このレジスト層の上に、研磨加工対象としたバンパ内蔵基板44を、研磨面を外側にして設置し、ロール温度110℃、ロール速度0.6m/minの条件でラミネートした。次に、図6(c)に示すように、支持基板40の両面に粘着性を有する樹脂層41を介して、両面に貼り合わせた2枚のバンパ内蔵基板44を、2つの回転する研磨ロールの間を通し、荷重300N/m、回転速度60rpmの条件で、研磨した。さらに、この支持基板40の両面にバンパ内蔵基板44が粘着性

を有する樹脂層41で貼り合わされたものを、周囲から10mmを切り落とした。この後、支持基板40に形成された粘着性を有する樹脂層41の界面から、バンパ内蔵基板44とを容易に引き剥がし分離することができた。この実施例では、10分で、接続用導体13を100%露出させることができた。バンパ内蔵基板の銅金属層は、汚染もなく、後工程で支障はなかった。両面加工であること、溶融接着材を使用しないことから、実施例1に比べても、飛躍的に生産性を向上させることができた。

#### 【0036】比較例1

図7(a)に示すように、実施例1で作製したバンパ内蔵基板44を準備した。このバンパ内蔵基板44を、図7(b)に示すように、実施例1で用いたラップ加工を行うために、素材が金属で表面が鏡面仕上げされた取付け治具71の平滑面側に重ね、ホットプレートの上で接着した。接着条件は、ホットプレートの加熱温度を150℃に設定し、取付け治具面が75℃に保たれた状態で、この上に、パラフィンと錫材を混合して70℃で溶解するように調合した接着材72を塗布し、接着材72を溶融させ、この接着材72をテフロン性のヘラで引き伸ばし、全体的に、厚さを均一にした。この上に、バンパ内蔵基板44が接するように重ね、金属ローラでしごいた後、ホットプレートから取付け治具71をおろして、室温中で自然冷却した。この後、実施例1と同じ条件で、図7(c)に示すように、ラップ用治具73、砥粒液74を用いて、ラップ加工による研磨を行った。この比較例では、バンパ内蔵基板44を接着する際、下地の溶融した接着材72の膜厚ばらつきに追従してしまい、その表面がうねり、平滑な面でないため、場所により研磨できず、接続用導体13を露出させることができない箇所があった。特に、基板サイズを大きくすると、この現象が顕著であった。また、この工程では、第3の金属層53の表面に付着した残留接着材が、後工程で支障のない程度まで洗浄する必要があるため、工程の増大を惹起することも分かった。

#### 【0037】実施例3

実施例1で得た接続基板11の露出させた接続用導体13の表面に、無電解銅めっき液であるL-59めっき液（日立化成工業株式会社製、商品名）を用いて、図8(b)に示すように、厚さ5 $\mu$ mの接続用導体13を追加形成した。

#### 【0038】実施例4

実施例1で得た接続基板11の露出させた接続用導体13の表面に、図8(c)に示すように、接触抵抗の小さい金属皮膜112として、厚さ5 $\mu$ mのニッケル下地めっきと、厚さ0.3 $\mu$ mの金めっきを形成した。

#### 【0039】実施例5

実施例1で作製した接続基板11の露出した接続用導体13の両面に、接着絶縁層30として、厚さ10 $\mu$ mの



エポキシ系接着剤 81 と、厚さ  $18\mu\text{m}$  の銅箔を重ね、 $180^\circ\text{C}$  の温度と、 $2\text{MPa}$  の圧力を加えて、加熱・加圧して積層一体化し、銅箔の不要な箇所を、選択的にエッチング除去して外層回路 82 を形成し、図 8 ( d ) に示すように、配線板を作製した。

#### 【0040】実施例 6

実施例 1 で作製した接続基板 11 の露出した接続用導体 13 の表面に、実施例 5 と同じエポキシ系接着剤 81 と、回路銅箔 83 を有する外層基板 84 を重ね、 $180^\circ\text{C}$  の温度と、 $4.5\text{MPa}$  の圧力を加えて、加熱・加圧して積層一体化して、図 8 ( e ) に示すように、多層配線板を作製した。このときの外層基板 84 は、厚さ  $0.1\text{mm}$  のガラス布にエポキシ樹脂を含浸させたプリプレグの両面に厚さ  $18\mu\text{m}$  の銅箔を重ねて、加熱・加圧して積層一体化した両面銅張り積層板に、穴をあけ、薄く無電解銅めっきし、厚さ  $25\mu\text{m}$  に電解銅めっきした後、不要な銅部分を、レジストを形成して、選択的にエッチング除去した両面回路板を用いた。

#### 【0041】実施例 7

図 8 ( a ) に示すように、実施例 1 で作製した接続基板 11 の露出した接続用導体 13 の一方の面に、めっきレジスト 85 を形成して無電解めっきで回路導体 83 を形成し、他方の面には、実施例 5 と同じエポキシ系接着剤 81 と、外層基板 86 を重ね、 $180^\circ\text{C}$  の温度と、 $4.5\text{MPa}$  の圧力を加えて、加熱・加圧して積層一体化し、外層基板 86 の外層回路 87 と接続し、図 8 ( f ) に示すように、多層配線板を作製した。このときの外層基板 86 は、厚さ  $0.1\text{mm}$  のガラス布にエポキシ樹脂を含浸させたプリプレグの両面に厚さ  $18\mu\text{m}$  の銅箔を重ねて、加熱・加圧して積層一体化した両面銅張り積層板の、バイアホールを形成する箇所の銅箔のみをエッチング除去して開口部を形成し、その開口部に、レーザ加工機を用いて、照射エネルギー  $100\text{mJ}/\text{cm}^2$ 、パルス幅  $50\mu\text{sec}$ 、ショット数  $5\text{ショット}/\text{sec}$  の条件で穴あけを行い、過マンガン酸溶液でスミア処理し、無電解めっきで厚さ  $20\mu\text{m}$  のめっきを行って、両面の銅箔を接続し、その銅箔の不要な箇所を選択的にエッチング除去して、外層回路 87 を形成した。

#### 【0042】実施例 8

実施例 7 で作製した多層配線板に、半導体チップを搭載し、ワイヤボンディングで外層回路と半導体チップを接続し、エポキシ樹脂で半導体チップと、ワイヤボンディングした箇所とを封止し、半導体パッケージとした。

#### 【0043】実施例 9

実施例 7 の片面に回路を形成した後に、半導体チップを搭載する箇所に、ルータで開口部を形成し、キャビティとし、外層回路を形成した後に、そのキャビティ部分に半導体チップを貼り付け、ワイヤボンディングで外層回路と半導体チップを接続し、エポキシ樹脂で半導体チップと、ワイヤボンディングした箇所とを封止し、半導体

パッケージとした。

#### 【0044】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によって、研磨が均一に行え、かつ効率的な薄板状物品の加工方法と、その方法を用いて、精度に優れ、強度に優れ、接続信頼性に優れ、かつ必要な箇所のみの接続の行える接続基板とその接続基板を用いた多層配線板と半導体パッケージ用基板と半導体パッケージ並びに効率よくこれらを製造する方法を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】( a ) ~ ( d ) は、それぞれ本発明の接続基板の形態を説明するための断面図である。

【図 2】( a ) ~ ( d ) は、それぞれ本発明の接続基板の製造方法を説明するための各工程における断面図である。

【図 3】本発明の接続基板の製造方法を説明するための断面図である。

【図 4】( a ) ~ ( c ) は、本発明の一実施例に用いた仮固定方法の製造工程を説明するための各工程における断面図である。

【図 5】( a ) ~ ( f ) は、本発明の一実施例に用いたバンパ内蔵基板と接続基板を製造するための断面図である。

【図 6】( a ) ~ ( c ) は、本発明のバンパ内蔵基板の仮固定方法及び研磨工程を示す断面図である。

【図 7】( a ) ~ ( c ) は、比較例 1 を説明する断面図である。

【図 8】( a ) ~ ( f ) は、各種接続用基板とそれを用いた多層板の製造法を説明するための断面図である。

#### 【符号の説明】

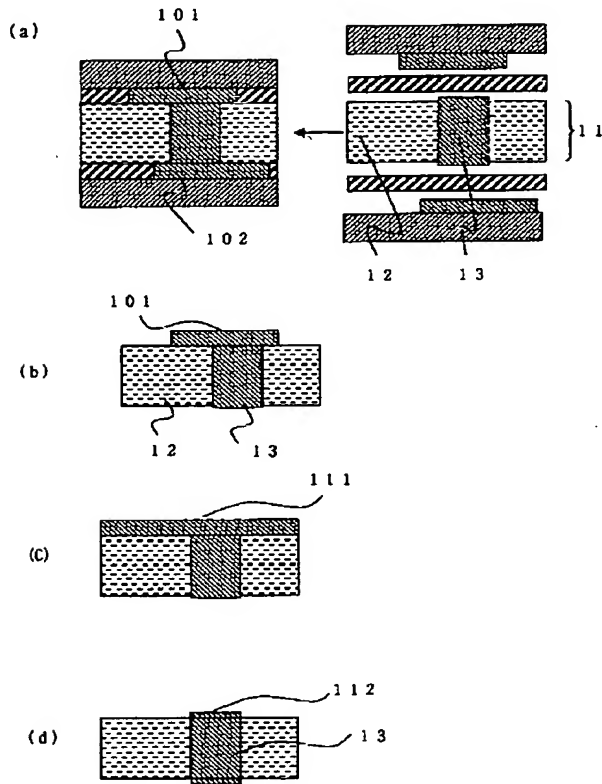
11. 接続基板	12. 絶縁樹脂層
13. 接続用導体	101. 導体回路
102. 導体回路	111. 金属層
112. 接触抵抗の小さい金属皮膜	21. 第 1 の金属層
22. 第 2 の金属層	23. 第 3 の金属層
30. 接着絶縁層	31. 外層導体
40. 支持基板	41. 粘着性を有する樹脂層
44. バンパ内蔵基板	5. 複合金属層
51. 第 1 の金属層	52. 第 2 の金属層
53. 第 3 の金属層	54. エッチングレジスト

55. 銅箔  
磨ロール  
71. 取付け治具  
着材  
73. ラップ用治具  
粒液  
81. エポキシ系接着剤

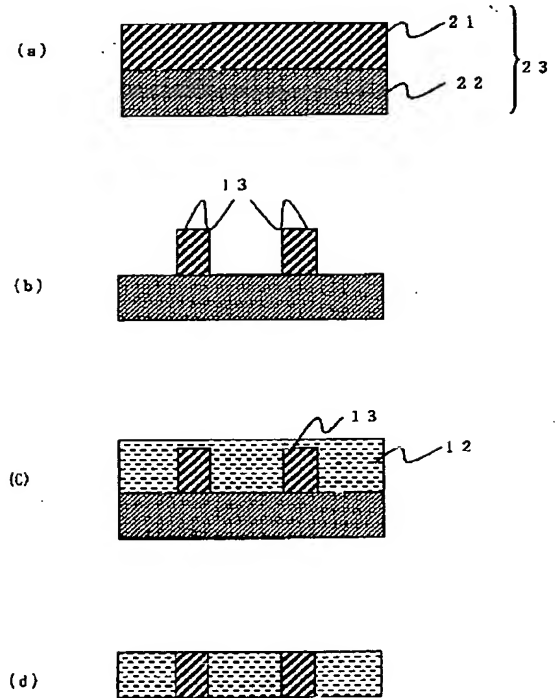
66. 研  
72. 接  
74. 砥  
82. 外  
層回路  
83. 回路導体  
層基板  
85. めっきレジスト  
層基板  
87. 外層回路

84. 外  
86. 外

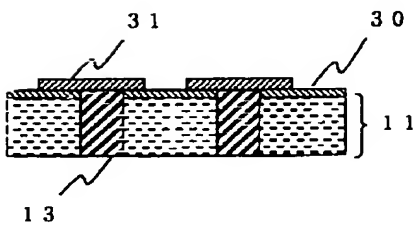
【図1】



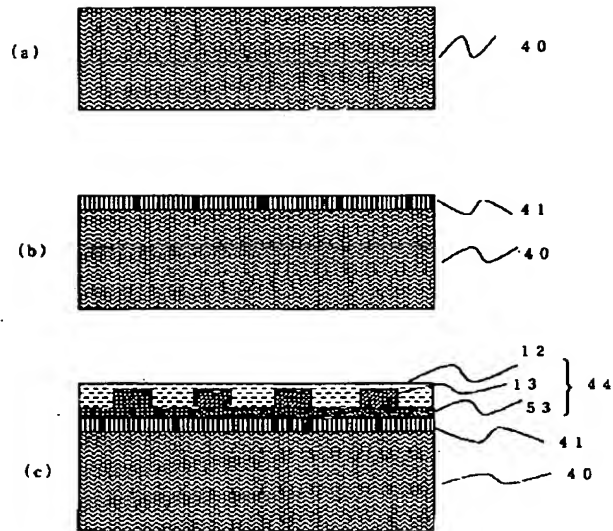
【図2】



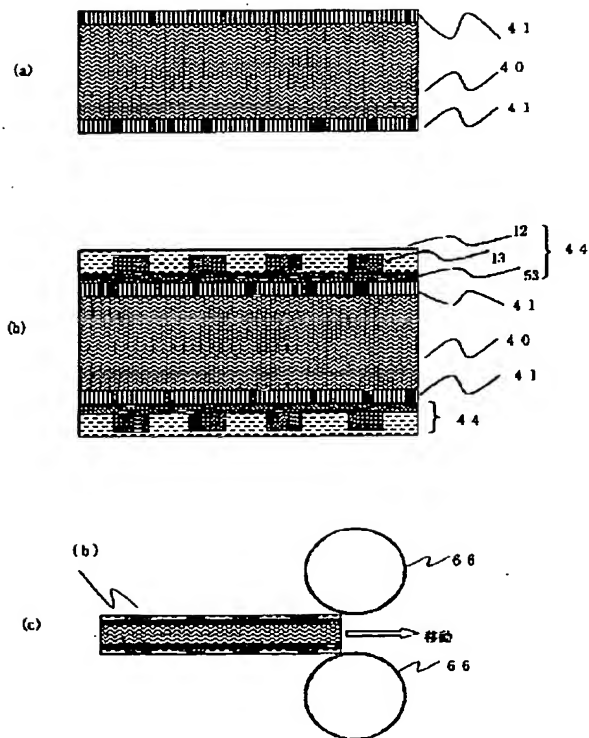
【図3】



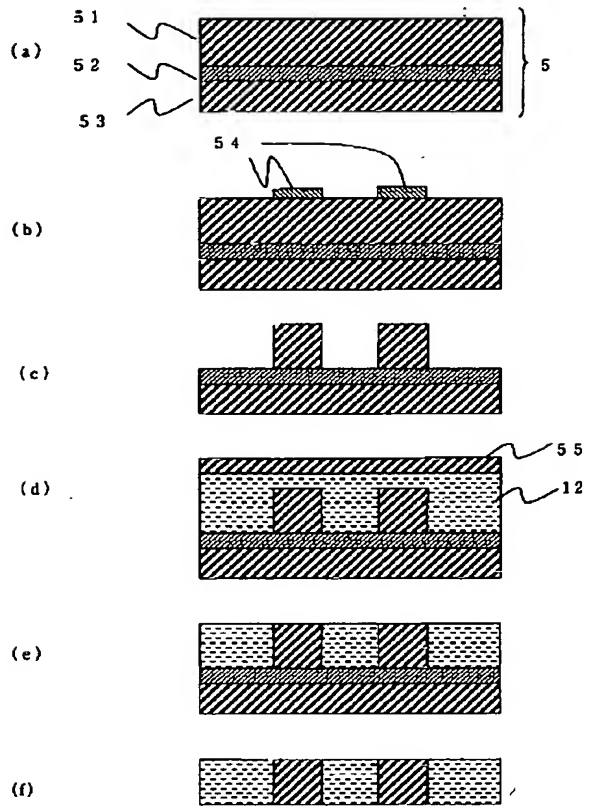
【図4】



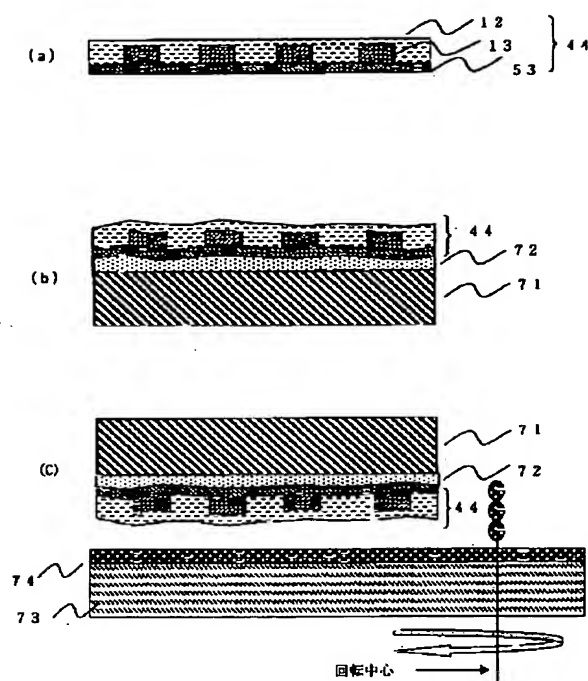
【図6】



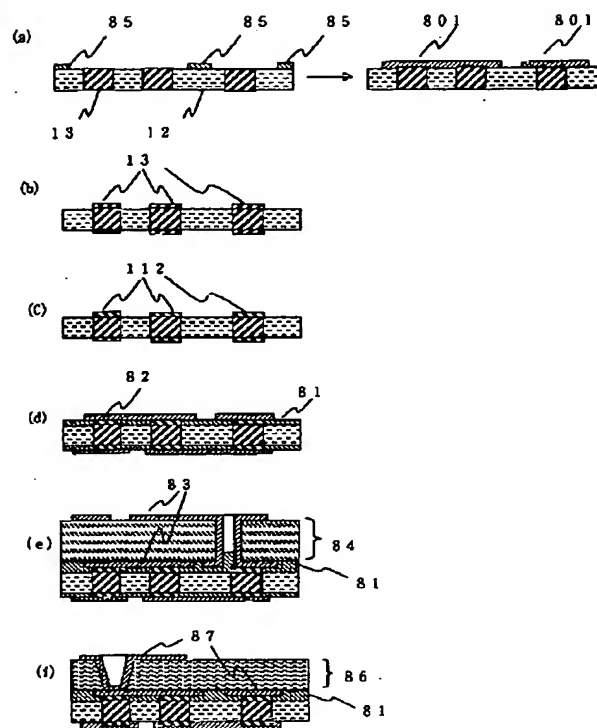
【図5】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H05K 3/46

識別記号

F I

H05K 3/46

(参考)

G

X

H01L 23/12

N

(72) 発明者 中祖 昭士

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成  
工業株式会社下館事業所内

Fターム(参考) 4F100 AB01C AR00A AR00B AR00C

BA03 BA07 BA10A BA10C

EJ262 GB41 JB14B JK01

JK01A JK06 JK06B JL13B

JM02C

5E346 AA02 AA04 AA12 AA15 AA29

AA32 AA43 CC09 CC10 CC12

CC13 CC32 CC37 CC38 CC55

DD32 EE12 EE13 EE18 FF01

FF27 GG01 GG15 GG28 HH07

HH11

【発明の名称】

薄板状物品の加工方法とその加工方法を用いた接続基板の製造方法と接続基板と多層配線板の製造方法と多層配線板と半導体パッケージ用基板の製造方法と半導体パッケージ用基板と半導体パッケージの製造方法と半導体パッケージ

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**